

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-197482

(43)公開日 平成8年(1996)8月6日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
B 25 J 19/00	F			
17/00	L			
H 02 G 11/00	S 7459-5L			

審査請求 未請求 請求項の数 2 ○ L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-6555

(22)出願日 平成7年(1995)1月19日

(71)出願人 390008235

ファンック株式会社

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

(72)発明者 寺田 彰弘

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファンック株式会社内

(72)発明者 奈良 和春

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファンック株式会社内

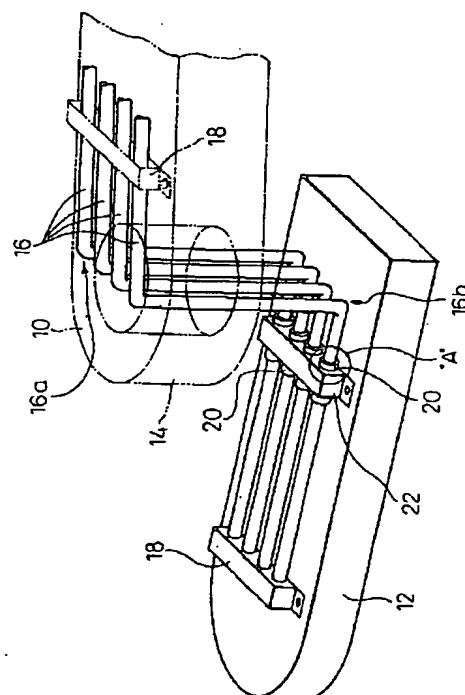
(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54)【発明の名称】 産業用ロボットのケーブル処理装置

(57)【要約】

【目的】 産業用ロボットの機体の関節部分を曲折配線路に従って延設されるケーブルの捩じれを解消または緩和して内部導線の疲労破壊原因を解消すること。

【構成】 ロボット機体の関節部分14、36、38の中心域を通過する曲り配線路に沿って延設されるケーブル16の内部導線の捩じれを防止するために、曲り配線路に沿って延設される同ケーブル16の関節部分14、36、38から脱した少なくとも1箇所のケーブル部分を円筒案内孔20aによって回動自在に案内、保持するガイド部材20と、同部材20を機体10、12、30、32の内部に固定するクランプ部材22とからなるケーブル処理装置により保持し、上記関節部分の運動に伴って発生するケーブル16の捩じれを該ケーブルの戻り回動によってねじれ量を緩和するように構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 産業用ロボットにおけるロボット機体の関節部分の中心域を通過する曲り配線路に沿って延設されるケーブルの内部導線の捩じれの局部的な集中を防止するためのケーブル処理装置において、

前記曲り配線路に沿って延設されるケーブルの前記関節部分から脱した少なくとも1箇所のケーブル部分を円筒案内孔によって回動自在に案内、保持するガイド部材と、

前記ガイド部材を前記ロボット機体の内部に固定するクランプ手段と、を具備し、前記関節部分の運動に伴って発生するケーブル捩じれを前記ガイド部材における該ケーブルの戻り回動によってねじれ量を緩和するように構成したことを特徴とする産業用ロボットのケーブル処理装置。

【請求項2】 前記ケーブルがロボット機体における2つの関節部分を通過する曲り配線路に沿って延設される場合には、該2つの関節部分の略中間位置に該ケーブルを案内、保持する前記のガイド部材を設けることを特徴とする請求項1に記載のケーブル処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、産業用ロボット、特に、多関節形産業用ロボットのロボット機体内部に匍匐、延設されるケーブルを、同ケーブル内部の導線に掛かるロボット動作時の捩じれによる局部的な応力集中を緩和させ得るケーブル処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 産業用ロボットのロボット機体は多く、複数の関節部を備え、これらの関節部の軸心を中心としてロボット機体要素、例えば、ロボットアームやロボットリストは回転運動を遂行し、また、ロボット制御装置は、これらのロボット機体要素の運動を所定の教示プログラムに従って制御することにより所望のロボット作業を遂行する構成がとられている。

【0003】 このような産業用ロボットのロボット機体におけるロボット機体要素の回転運動は各軸毎に設けられた主としてサーボモータから成る電気駆動モータを駆動源としており、従ってこれらの駆動モータに対する電力供給および各検出信号や制御信号等の授受のためのケーブル配線が必要とされる。このようなケーブル配線は、従来からロボット機体の周辺機器や周辺設備類とにケーブルが絡む等の干渉を回避するためにロボット機体の内部に匍匐、配線する構成が従来から採用されている。

【0004】 一方、このようにケーブル配線をロボット機体内部に延設する構成を探ると、図4に図示のように、ロボット機体要素1と2の間に関節部分3を有した構造において、導線5を内蔵したケーブル4はロボット機体の関節部分3を通過して1ロボット機体要素1から

他のロボット機体要素2へ匍匐、配線される。特に、小型ロボットの場合、ロボット機体内部の関節部分3で図示のように、クランク状に短い間隔で曲った配線路に沿ってケーブルが延設されている。そして、クランク状に曲り配線されたケーブルを関節部分の領域外部でスponジやゴム等を介在させてケーブルクランプ6により、しっかりと固定する構造又はナイロンバンドでロボット機体の内部側壁に縛綴する構造等が採用されていた。然るに、小型ロボットのロボット機体要素1、2は、関節部分3で左右の総回転角度が360°に達する場合もあり、従って、関節部分を通過するケーブルにも上記の短い間隔の曲折配線路の部分で360°に渡る過酷な捩じれが作用する場合が多い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このために、図4において、ケーブル4の内部の導線5に捩じれが作用し、軸心Aの回りに相互に回動するロボット機体要素1と2の間の関節部分3におけるケーブル曲り部分間の距離しが短い場合には、ケーブル曲線部分を円滑に曲げるようにな案内して急激な折り曲げを回避する円筒状ケーブル案内筒7を設けてもケーブル内部の芯線には捩じれが作用するため局部的な応力集中を生ずる。

【0006】 このために、従来は、各関節部分の構造を工夫し、ケーブルに作用する捩じれが1mmでも長いケーブル部分に拡散伝播するように、関節部分3のケーブル配線通路の形状、構造を改善する工夫が行われていたに過ぎない。従って、ケーブルに作用する捩じれを低減させてケーブル内部の導線に局部的に集中する応力を解消させることは困難な状況にあった。

【0007】 依って、本発明の目的は、産業用ロボットのロボット機体における各関節部分の中心領域を通過する曲折配線路に沿って延設、配線されるケーブルにおける関節通過部分で、ロボット機体要素の運動に伴うケーブルの捩じれに伴って発生するケーブル内部の導線に作用する局部的な応力集中を積極的に緩和する手段を備え、ケーブル寿命の長寿化を図りうるケーブル処理装置を提供せんとするものである。

【0008】 本発明の他の目的は、ロボット機体内部の関節部分におけるケーブル配線路から外れたケーブル部分に局部的な応力集中の緩和手段を設け、以て関節部分の構造の簡素化とコンパクト化を図ることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、産業用ロボットにおけるロボット機体の関節部分の中心域を通過する曲り配線路に沿って延設されるケーブルの内部導線の捩じれの局部的な集中を防止するためのケーブル処理装置において、前記曲り配線路に沿って延設されるケーブルの前記関節部分から脱した少なくとも1箇所のケーブル部分を円筒案内孔によって回動自在に案内、保持するガイド部材と、前記ガイド部材を前記ロボット機体

の内部に固定するクランプ手段と、を具備し、前記関節部分の運動に伴って発生するケーブル捩じれを前記ガイド部材における該ケーブルの戻り回動によってねじれ量を緩和するよう構成したことを特徴とする産業用ロボットのケーブル処理装置が提供される。

【0010】ここで、前記ケーブルがロボット機体における2つの関節部分を通過する曲り配線路に沿って延設される場合には、該2つの関節部分の略中間位置に該ケーブルを案内、保持する前記のガイド部材を設けることが好ましい。

【0011】

【作用】上述の構成からなる産業用ロボットのケーブル処理装置によれば、ロボット機体内部に匍匐、配線されるケーブルが関節部分の運動に伴って捩じれ作用を受けることにより、ケーブル内部の導線に捩じれによる応力集中が掛かる過程で、ケーブル自体が捩じれに対する反発により上記ガイド部材の円筒案内孔内で捩じれを解消する方向に回動作用を行うことが許容される。この結果、ロボット機体のケーブルは、関節部分の曲った配線路の領域だけに捩じれが集中することがなくなる。故に、ケーブル内部の導線に及ぶ捩じれ作用も緩和される。従って、導線に掛かる局部的な応力集中が緩和されるので、導線の機械的な疲労損傷が短期間で発生することではなく、ケーブル寿命が延命される。

【0012】

【実施例】以下、本発明を添付図面に示す実施例に基づいて、更に、詳細に説明する。図1は、本発明に係る産業用ロボットのケーブル処理装置の構成の一例を示す略示斜視図、図2は、ケーブルガイド部材の構成を明示した部分拡大図、図3は垂直多関節形ロボット機体の第1、第2アームおよびロボットリストに配線されるケーブルに対して本発明のケーブル処理装置を適用する場合の構成を示す略示斜視図、図4は、ロボット機体の関節部分における従来のケーブル処理の構成を示した略示斜視図である。

【0013】図1を参照すると、本発明に係るケーブル処理装置を水平多関節形産業用ロボットにおけるロボット機体の二アーム間の関節部分に適用した実施例が示されている。すなわち、ロボット機体内部において、第1のアーム10の先端と第2のアーム12の後端との間の関節部分14の枢動軸線を通過して複数のケーブル16が第1アーム10側から第2アーム側へケーブル束状にして延設、配線され、第2アーム12の先端側に向けて電力供給や信号の授受が行われている。これらのケーブル16の束は、関節部分14を通過する前後で曲り配線路に沿って配線、走行し、第1アーム10の内部ではバンド状のクランプ18によって固定されている。

【0014】関節部分14においては、ケーブル16の束が、従来より周知の合成樹脂材料や軸受材料から成る円筒案内20の円滑な円筒内面にそって案内され、第2

アーム12内に向けて配線されているが、ケーブル曲状部16a、16b間の間隔が比較的短い場合には、両アーム10、12の相対的な回動が関節部分14の枢動軸心を中心にして遂行された場合に、関節部分14を通過するケーブル部分にはアーム回動に応じて捩じれ力が作用する。このために、各ケーブル16の内部の導線にも捩じれが作用する。この結果、特に、関節部分14を通過しているケーブル部分の内部導線に就いて考察すると、もし、第2アーム12の内部におけるケーブル16の曲状部16bを経た第2アーム12の内部においても、クランプ18と同様なクランプを用いてケーブル16の束を固定した場合には、同ケーブル部分の内部導線に局部的な応力集中が生ずる。従って、応力集中が繰り返されると、比較的短い期間でケーブル16の内部導線には疲労に伴う破断、損耗が発生してケーブル寿命を著しく短縮する結果となる。

【0015】然るに、各ケーブル16の曲状部16bを脱したケーブル部分を、本発明のケーブル処理装置の要素を成すガイド部材20によって保持する構成を設け、20このガイド部材20に形成した円筒案内孔を遊嵌状態でケーブル16が通過することによって同ケーブルが回動自在に案内、保持されるようになっている。このガイド部材20は、4フッ化エチレン等の軸受用合成樹脂材料によって形成される円筒案内孔を有した適宜長さのガイド部材として円筒外形、角筒外形を有して形成される。図2に拡大、明示するように、ガイド部材20は、その円筒案内孔20aの円筒壁面と通過するケーブル16の外周との間に適正量の隙間を設けた状態で同ケーブル16を案内、保持する機能を有しているので、ロボット機体の関節部分14において捩じれ力が作用してケーブル16が捩じれた場合にも曲状部16bを脱した領域、つまり、ガイド部材20によって保持された第2アーム12の内部に延設されたケーブル部分で、同ケーブル自体が有する捩じれに対する反発力によりケーブル16は捩じれを解消する方向、即ち、捩じれ方向とは反対方向に自転して捩じれの解消を図る。この結果、ケーブル16の内部の導線においても、ケーブル16の曲状部16a、16bの間の短い部分で局部的に捻じられることなく、曲状部16aから曲状部16b、ガイド部材20による保持部分等を経た長い導線部分に渡って捩じれが作用する。故に、ケーブル16の内部導線に、局部的に応力が集中することはない。

【0016】なお、束状のケーブル16の各ケーブルを保持している夫々のガイド部材20は、適宜の板状クランプ部材22に依ってロボット機体の内部に不動に締結されることにより、ガイド部材20が不安定に移動する様子がないようにされる。すなわち、ガイド部材20とクランプ部材22との組み合わせによって本発明に係るケーブル処理装置24(図2)が構成されているのである。

【0017】なお、ケーブル16の束は、第2アーム12の先端領域で再びクランプ18によって固定された構成が図示されているが、第1アーム10の内部に設けたクランプ18と共に、これらをガイド部材20とクランプ部材22とから成る本発明に係るケーブル処理装置によって置換した構成としても良い。図3は、本発明に係るケーブル処理装置を垂直多関節形産業用ロボットのロボット機体における2つの関節部分を通過するケーブルに適用する場合の1実施例を略示的に図示している。

【0018】図3において、ロボット機体は第1アーム30、第2アーム32、ロボットリスト34等を具備し、第1、第2アーム30、32の間および第2アーム32とロボットリスト34との間には枢動用の関節部分36、38が設けられ、電力供給用および信号授受用のケーブル16は、第1アーム30側から第2アーム32を経由してロボットリスト34に向けて延設、配線されている。そして、この間に関節部分36、38を通過しているので、同ケーブル16は曲線部16a、16bに加えて曲線部16c、16dを経由している。故に、第1、第2アーム30、32が関節部分36において相対的に枢動回転を行うとき、また、第2アーム32とロボットリスト34との間で関節部分38において相対的に枢動回転する場合に、これらの関節部分36、38を通過するケーブル部分は、捩じれ力を受ける。

【0019】そこで、本発明に係るガイド部材20、クランプ部材22から成るケーブル処理装置24(図2参照)をケーブル16が湾曲状に曲がり配線される各曲状部16a、16b、16c、16dの領域外の適所に配設してケーブル16を前述の実施例と同様に案内、保持する構成とするのである。つまり、ケーブル16に作用する捩じれは、ケーブル処理装置24におけるケーブル16自体の反発による反対方向の回動で解消される。

【0020】このとき、本実施例のように、2つの関節部分36、38を通過し、この間に第2アーム32の長い内部配線路に沿ってケーブル16が延設されている場合には、ケーブル処理装置24の1つを曲状部16b、16cの丁度、中間位置に配置してケーブル16を遊嵌、挿通させ、円筒案内孔20aにおける隙間構造により回動自在に保持すれば、関節部分36を通過するケーブル部分および関節部分38を通過するケーブル部分に作用する捩じれは、何れも第2アーム32の長い配線路部分で、捩じれを吸収、解消され得るのである。すなわち、単一のケーブル処理装置24が、2つの関節部分36、38を通過するケーブル16に対して夫々、有効に捩じれ解消の効果を及ぼすのである。この結果、ケーブル内部の導線に短い距離で集中的に作用する捻じり応力を緩和させることができるから、ロボット機体の運動に伴う同導線の疲労損傷が軽減され、ケーブル16の寿命の延命化が得られるのである。

【0021】なお、ケーブル16はロボット機体の関節

部分36および38の外側領域に適所に、本発明に係るケーブル処理装置24を配置することにより、常に、ケーブルの捩じれが短いケーブル部分に集中することのないよう構成することができる。上述した実施例の記載は、多関節形産業用ロボットのロボット機体の主としてアーム部分における1つ又は20の回動関節部分を通過するケーブルの捩じれによる疲労損傷を軽減する例に就いて説明したが、複数の回動関節部分が設けられる多関節形ロボットの機体には各関節毎に、本発明に係るケーブル処理装置を適用してケーブルの長寿命化を図ることができる。

【0022】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、主として多関節形産業用ロボットのロボット機体における関節部分でロボット機体要素の回動に伴ってケーブルが捩じれを起こし、これに従って、ケーブル内部の電力供給用導線や信号授受用の導線に働く捩じれの繰り返しによる疲労破壊を起こしていた実情に鑑みて、関節部分を通過する短いケーブル部分に捩じれに伴う応力が集中作用することのないように、ケーブル捩じれを長いケーブル部分で分散的に吸収ないし反方向の回動で解消する円筒案内孔を有したガイド部材を具備したケーブル処理装置を構成したので、ケーブル内部の導線が捩じれによって機械的に疲労破壊する危惧を解消し、ケーブルの耐用寿命を顕著に延命化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る産業用ロボットのケーブル処理装置の構成の一例を示す略示斜視図である。

【図2】ケーブルガイド部材の構成を明示した部分拡大図である。

【図3】垂直多関節形ロボット機体の第1、第2アームおよびロボットリストに配線されるケーブルに対して本発明のケーブル処理装置を適用する場合の構成を示す略示斜視図である。

【図4】ロボット機体の関節部分における従来のケーブル処理の構成を示した略示斜視図である。

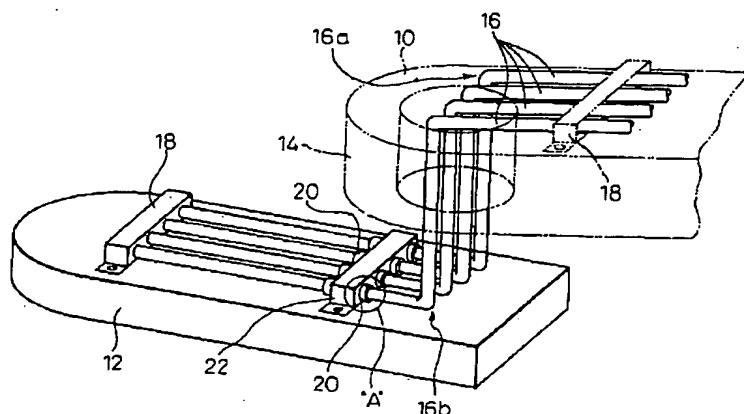
【符号の説明】

- 1 0 … 第1アーム
- 1 2 … 第2アーム
- 1 4 … 関節部分
- 1 6 … ケーブル
- 1 6 a … 曲状部
- 1 6 b … 曲状部
- 1 8 … クランプ
- 2 0 … ガイド部材
- 2 2 … クランプ部材
- 2 4 … ケーブル処理装置
- 3 0 … 第1アーム
- 3 2 … 第2アーム
- 3 4 … ロボットリスト

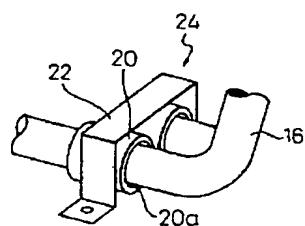
36…関節部分

38…関節部分

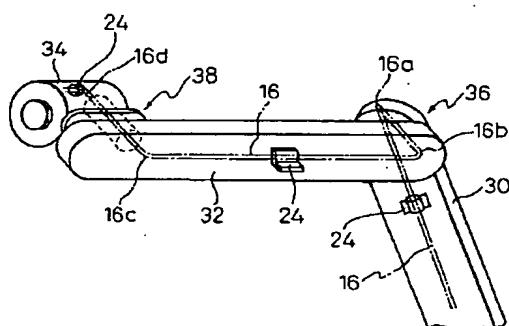
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

(従来技術)

